

УДК 621.9.06

А.І. Валявський, доц., канд. техн. наук. С.С. Шматько, ст.гр. ТМ-06

Кіровоградський національний технічний університет

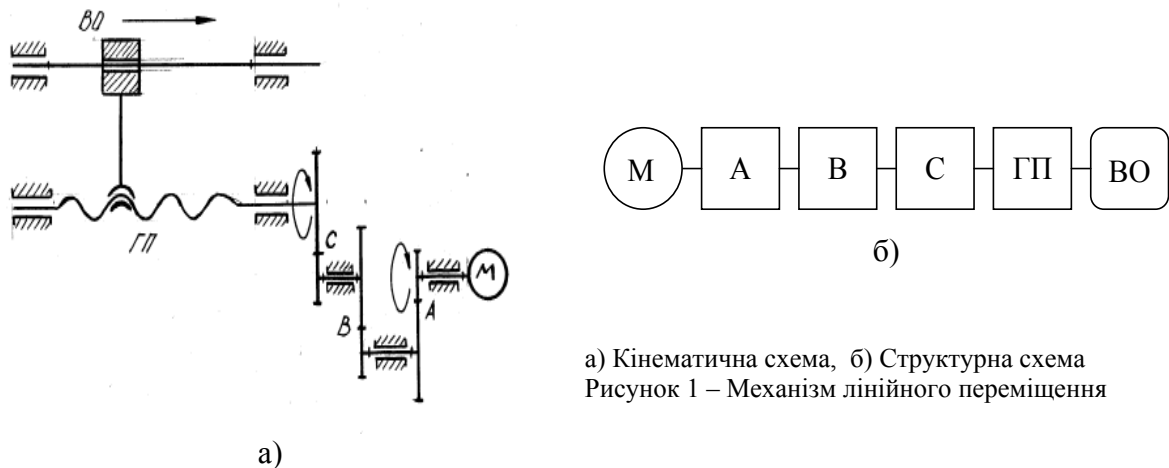
Порівняльний аналіз будови механізмів паралельної структури з механізмами традиційної компоновки

В статті наведені результати порівняльного аналізу механізмів паралельної структури та механізмів традиційної компоновки.

механізми паралельної структури, з'єднання механізмів

У технологічному обладнанні використовуються різноманітні механізми, які відрізняються службовим призначенням, технологічними і функціональними можливостями, кінематичними структурами, принципом дії та конструктивним виконанням.

Одним з основних елементів верстатної системи механізм реалізації лінійного переміщення виконавчих органів технологічного обладнання (рис. 1). Він перетворює обертальний рух двигуна у поступальний рух виконавчого органу та складається з: приводу, трьох зубчастих передач, гвинтової пари та виконавчого органу.



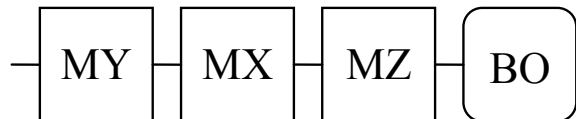
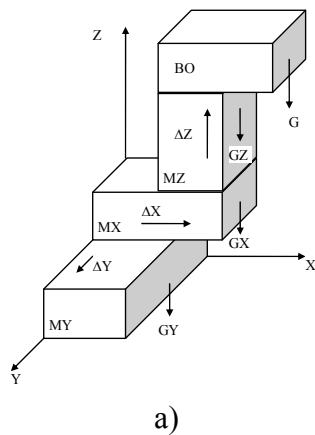
Механізми з послідовним з'єднанням кінематичних ланок мають такі особливості: положення, швидкість та прискорення вихідної ланки попереднього механізму співпадають з відповідними величинами вхідної ланки наступного механізму. Передаточне відношення сукупності послідовно з'єднаних механізмів дорівнює добутку передаточних відношень усіх механізмів системи.

Такі механізми мають одне функціональне призначення: передача потоку рухів та сил одним кінематичним ланцюгом, тому необхідна кількість функцій технологічного обладнання, реалізується аналогічною кількістю механізмів.

Схема механізму для реалізації 3-координатного переміщення виконавчого органу верстату наведена на рис. 2.

Виконавчий орган ВО і кожний із складових елементів механізму характеризується масою (GY, GX, GZ) та G, та похибкою позиціонування (ΔY , ΔX та

ΔZ). При переміщенні виконавчого органу у задану точку з координатами Y , X та Z , визначені механізми під час функціонування переміщують відповідні маси (механізм MY переміщує маси механізмів MX , MZ та BO , механізм MX переміщує масу механізмів MZ та BO а механізм MZ – масу BO) що обумовлює появу великих рухомих мас та впливає на динамічні характеристики верстата. Точність позиціонування виконавчого органу залежить від сумарної похибки системи послідовно з'єднаних механізмів. Отже, послідовне з'єднання механізмів негативно впливає на основні характеристики технологічного обладнання: точність, жорсткість та динамічні характеристики.



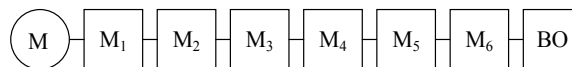
б)

а) компоновка; б) структура схеми
 БО – виконавчий орган; MY, MX, MZ – механізми переміщень по відповідним осям координат
 Рисунок 2 – Механізм 3-координатного переміщення

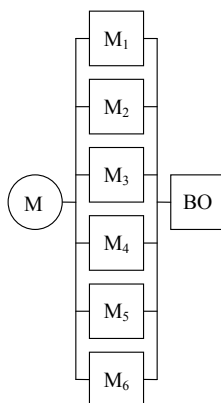
Досвід експлуатації механізмів типових компоновок показує, що вони мають визначені недоліки конструктивного, технологічного та функціонального характеру, більша частина яких закладається у їх конструкцію на перших етапах проектування.

Підвищення ефективності верстатів здійснюється як шляхом удосконалення конструкцій існуючих механізмів, так і пошуком нових нетрадиційних рішень їх будови. Одним з основних напрямків удосконалення верстатів є їх будова на наступних принципах: передачі рухів і сил декількома кінематичними ланками шляхом їх раціонального перерозподілу; реалізації паралельної передачі енергії декількома кінематичними ланками та механізмами; створення замкнених кінематичних ланок які обумовлюють безконсольність конструкції системи механізмів.

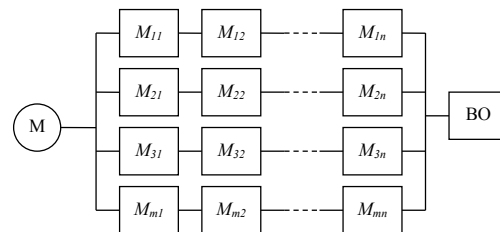
Структурні схеми механізмів послідовного, паралельного та паралельно-послідовного з'єднання наведені на рис. 3.



а)



б)



в)

а) послідовне з'єднання механізмів; б) паралельне з'єднання механізмів; в) паралельно-послідовне з'єднання механізмів

Рисунок 3 – З'єднання механізмів

Порівняльний аналіз переваг та недоліків механізмів з їх послідовним та паралельним з'єднанням показує, що найбільш ефективно функціонують останні, які дозволяють зменшити енергетичні витрати на переміщення рухомих мас виконавчих органів, забезпечити мінімальну матеріалоемність та збільшити коефіцієнт корисної дії, та точність позиціонування виконавчого органу

Наведеним вимогам повністю відповідають механізми паралельної структури, які є принципово новим класом просторових механізмів, фізична сутність яких полягає у тому, що рухомий виконавчий орган шарнірно пов'язаний з його нерухомою системою кінематичними ланками, кожний з яких має індивідуальний привод.

Багатопоточність та паралельність передачі навантажень у таких механізмах дозволяє їм оптимізувати перерозподіл сил та рухів на декілька кінематичних ланок, а їх замкненість обумовлює створення симетричної конструкції верстатної системи. Усі кінематичні ланки механізму працюють одночасно (паралельно), що дозволяє виконавчому органу рухатись у просторі, забезпечуючи необхідний закон переміщення.

Таким чином на основі механізмів паралельної структури можна створити високорухому, багатопоточну та багатфункціональну верстатну систему з високим спектром технологічних можливостей.

Список літератури

1. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. / [Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Валявський І.А., Склярів Р.А.]. – Кіровоград, 2004. – 449 с.

Одержано 25.03.11

УДК 621.9.06

І. А. Валявський, ст. викл., канд. техн. наук., С.А. Сачок, ст.гр. ТМ-06

Кіровоградський національний технічний університет

Методика проведення експериментальних досліджень параметрів та форми робочого простору верстата з паралельною кінематикою типу «Дельта»

В статті розглянута запропонована методика експериментального дослідження параметрів робочого простору верстатів типу «Дельта».

верстати з паралельною кінематикою, верстат типу «Дельта», робочий простір

Верстати з паралельною кінематикою типу «Дельта», відрізняються від інших типів подібних верстатів застосуванням у кінематичних ланках паралелограмного механізму, що обумовлює значно ширший спектр рухових можливостей порівняно з верстатами традиційної компоновки і навіть з верстатами з паралельною кінематикою інших типів. Вони дозволяють обробляти складно-фасонні поверхні деталей розташовані під кутом до $180-210^0$ відносно осі симетрії компоновки без їх перевстановлення на даному робочому місці та передачі на інші верстати, що свідчить про високий рівень інтеграції технологічних методів з різним технологічним впливом. Під час обробки поверхонь деталей, виконавчий орган верстату реалізує необхідні формоутворюючі